

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-040560

(43)Date of publication of application : 13.02.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 09-107449

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 24.04.1997

(72)Inventor : IKEGAME TETSUO
ITO KENICHI

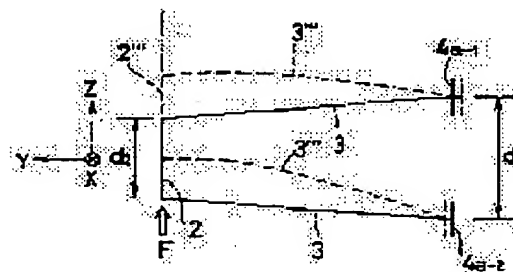
(54) OPTICAL HEAD APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease a natural frequency of a vibration mode and stabilize a servo system by supporting a movable member holding an optical system by means of deformable supporting members which are not parallel to each other when seen from an orthogonal direction to a direction in which the supporting members extend.

SOLUTION: A holder 2 holding an objective lens is held at a fixing member 4 having a thin part via four wires 3 not parallel to each other when seen from a direction in which the wires extend. In the thus-constituted optical head apparatus, the direction in which the wires extend is a Y axis, and a lateral and an up-down directions orthogonal to the Y axis are made an X axis and a Z axis. When a force acts to the wires 3 in the Y-axis direction, a fixed part 4a is shifted in the Y-axis direction because of the thin part of the fixing member, but is hard to shift in the X-axis and Z-axis directions.

Therefore, while a natural frequency in a mode of the parallel movement in the X-axis direction as a focusing direction and Z-axis direction as a tracking direction is kept to be 20-40Hz, a natural frequency in a vibration mode of the rotation about the X-axis, Z-axis direction is decreased as compared with a gain intersection frequency of a control servo system controlling a position of the holder, so that the servo system is stabilized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.04.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.07.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 10-12504

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 06.08.1998

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-40560

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月13日

(51) Int.Cl.⁶

G11B 7/09

識別記号

庁内整理番号

F I

G11B 7/09

技術表示箇所

D

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-107449

(62) 分割の表示

特願昭63-69284の分割

(22) 出願日

昭和63年(1988) 3月25日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目43番 2号

(72) 発明者 池亀 哲夫

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目43番地 2号 オ

リンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 伊藤 憲一

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目43番地 2号 オ

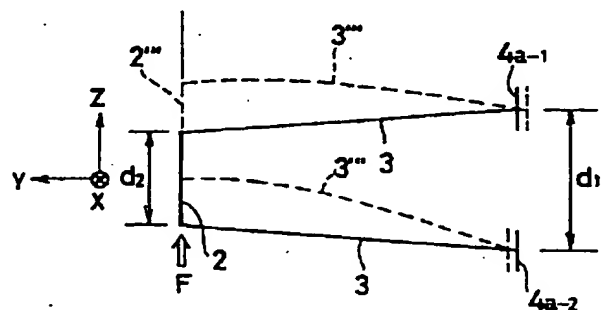
リンパス光学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 光ヘッド装置

(57) 【要約】

【課題】 所定の振動モードの固有振動数を低くし、可動部が移動したときの傾きを補正する光ヘッド装置とする。

【解決手段】 光ヘッド装置において、フォーカス方向にほぼ直交する方向に変形可能なワイヤー固着部 4a を備え、ワイヤー 3 はワイヤー 3 のフォーカス方向及びワイヤー 3 の延在方向と略直交する方向から見て非平行に配置した。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】固定部材と、光学系を保持した可動部材と、前記固定部材と前記可動部材とを接続し、該可動部材を少なくともフォーカス方向に移動可能に支持する複数の第1の支持部材とを有する光ヘッド装置において、ほぼ前記支持部材の延在方向に変形可能な第2の支持部材を備え、前期第1の支持部材は前記第1の支持部材の延在方向及び前記フォーカス方向と略直交する方向から見て非平行に配置されていることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項2】前記第1の支持部材と第2の支持部材は、一体的に形成されていることを特徴とする請求項1記載の光ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、たとえばコンパクトディスク、ビデオディスク等の光ディスクや光磁気ディスク等の光学式記録媒体に対して情報の記録や再生を行うために用いる光ピックアップに装着される対物レンズなどの光学系の支持装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に光ディスク用ピックアップにおいては、記録、再生用光ビームを対物レンズを介して合焦状態で光ディスクに照射するため、並びに光ディスクのトラックに追従させるために、対物レンズはその光軸方向であるフォーカス方向とフォーカス方向と直交し且つ光ディスクのトラック方向と直交するトラッキング方向とに移動可能に光ピックアップ本体に支持されている。

【0003】そしてかかる対物レンズの支持装置としては、例えば特開昭59-221839号公報に示されるようなものが提案されている。この公報開示の対物レンズ支持装置は、その要部を示した図12に見られるように、弾性を有する4本のワイヤー3を平行に配置し、それらの一端には対物レンズ1を保持している可動部たるホルダー2を固定し、ワイヤー3の他端は固定部材4に固定するように構成されており、この4本のワイヤー3が直交する異なる方向に撓むことにより、フォーカス方向とトラッキング方向に対物レンズ1を移動させることができるようになってい

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来の構成の対物レンズ支持装置においては、部品製作あるいは組み立て上の誤差により、可動部2の重心と駆動制御機構により加えられる駆動力の中心とが一致しない場合が生じ、それにより可動部2が回転するモードの振動が発生する。この回転モードの振動における回転軸としては3つ考えられる。すなわち、第1の軸はトラック方向に平行なもの、第2はトラック方向と直交するトラッキング方向に平行なもの、第3の軸はフォーカス方向に平行なものであり、いずれも可動部の重心を通るものであ

る。

【0005】第1の軸をY軸、第2の軸をX軸、第3の軸をZ軸とすると、Y軸回りに回転する振動モードの固有振動数は、ワイヤー3の曲げ剛性とワイヤー3の間隔の平方根に比例し、可動部2のY軸回りの慣性モーメントの平方根に反比例する。またX軸及びZ軸回りの回転する振動モードの固有振動数は、ワイヤー3の伸び剛性とワイヤー3の間隔の平方根に比例し、可動部2のX軸及びZ軸回りの慣性モーメントの平方根に反比例する。

【0006】ワイヤー3の長さ、径、材質は、フォーカシング方向及びトラッキング方向に平行移動するモードの固有振動数が、所定の範囲内になるように決められるために、ワイヤー3の曲げと伸びの剛性を自由に選択することはできない。またワイヤー3の間隔は、駆動用コイルとの干渉を避けるために、あまり小さくすることはできない。

【0007】そのためY軸回りに回転する振動モードの固有振動数は40～100Hz、X軸回りとZ軸回りに回転する振動モードの固有振動数は800～5kHzになる場合が多い。ところが可動部2に保持されている対物レンズ1の位置を制御するサーボ系のゲイン交点周波数は、通常1～2kHzであり、上記X、Z軸回りに回転する振動モードの周波数は、このゲイン交点周波数に接近した値となるため、サーボ系の安定性が阻害される原因となっていた。

【0008】かかる欠点を回避したものとして特開昭63-195834号公報に開示された技術がある。当該公報には、直線上に延在した細長状部分（例えば当該公報第3図の連結部43）と前記直線方向に非平行な延在部分（例えば当該公報第3図の湾曲部44）とを一続きの部材として、金属製薄板からエッチング加工した一体成形板バネが説明されている。

【0009】しかし当該公報においては対物レンズ1がフォーカス方向に移動したときに湾曲部44が支持部材7の延在方向に変形するため対物レンズ1が傾いてしまい正確な記録再生特性や安定したサーボ特性が得られない欠点を有する。

【0010】また、特開昭61-261827号公報には複数の支持部材（例えば当該公報第4図のワイヤ5）がフォーカス方向からみて非平行に構成されている。しかし、当該公報においては、ワイヤー5は直線状でありかつ剛性の高いベース6に固定されているのでワイヤー5の延在方向には非常に剛性の高い構成となっている。そのため、上述したような振動モードの周波数が高くサーボ系の安定性が阻害される欠点を有している。また、ワイヤー5の延在方向及びフォーカス方向とほぼ直行する方向であるX方向からみて上下のワイヤー5は平行に配置されている。また、特開昭59-218639号公報には複数の支持部材（例えば当該公報第3図の支持アーム2a、2b）が支持部材の延在方向を直行する方向

(3)

からみて非平行に構成されている。しかし、当該公報においても、支持部材の延在方向には剛性の高い構成となっている。そのため、対物レンズをフォーカス方向に移動させたときに特定の方向に対物レンズが傾く。従って、当該公報第3図に示されるようなごく特定の傾きのディスクに対してしか対応できずそのほかのディスクに対しては対物レンズが傾いてしまう大きな欠点を有する。また、支持部材の延在方向もディスクの半径方向に限定されるので光ヘッド装置の構成が制限される。本開発は、従来の対物レンズ保持装置における上記問題点を解消するためになされたもので、可動部に発生する各軸回りに回転する振動モードの固有振動数を低くなるように構成するとともに、可動部が移動したときの傾きを補正するように構成し、正確な記録再生特性と安定したサーボ系が得られようにした光ヘッド装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の光ヘッド装置は、固定部材と、光学系を保持した可動部材と、前記固定部材と前記可動部材とを接続し、該可動部材を少なくともフォーカス方向に移動可能に支持する複数の第1の支持部材とを有する光学系支持装置において、前記フォーカス方向にほぼ直交する方向に変形可能な第2の支持部材を備え、前期第1の支持部材は前記第1の支持部材の延在方向及び前記フォーカス方向と略直交する方向から見て非平行に配置するように構成するものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本願発明の第1の実施の形態を図面に基づき、詳細に説明する。図1は、本発明に係る光ヘッド装置の第1の実施の形態の要部を除く全体構成を示す斜視図で、図2は、その固定部材を示す平面図で、図3は、図2の矢印A方向からみた側面図である。図9は、互いに平行に配置したワイヤーを備えた構成の場合の変形態様を示す概略線図で、図10は、図9の対比例を示す概略線図で、図11は、本発明の第1の実施の形態の要部を示す概略線図である。図において、1は対物レンズで、該対物レンズ1を装着したホルダー2には、互いに平行に配置された4本のワイヤー3の一端がそれぞれ固着されている。そして該ワイヤー3の他端は固定部材4に固定されている。固定部材4は、ワイヤー3の他端を固定するため隅部に配置したワイヤー固着部4aと、固定部材4をベース（図示せず）に固定するため中央部に配置した取付固着部4cと、前記ワイヤー固着部4aと取付固着部4cとの間に配置され、厚みを薄くした薄肉部4bとを備えており、例えばプラスチックまたはステンレス等の金属で一体的に形成されている。なおこの実施の形態における光ヘッド装置には、ホルダー駆動用のコイル、マグネット等が配置されるが、本開発とは直接関連がないので図示を省略する。このような構成において、ワイヤー3の長手方向（延在方

向）をY軸とし、ワイヤー3の該長手方向に直交する横方向をX軸、同じく長手方向に直交する上下方向をZ軸とすると、ワイヤー3のY軸方向、すなわち長手方向に力が作用するときには、固定部材4の薄肉部4bがY軸方向に容易に変形し、ワイヤー固着部4aがY軸方向に変位する。すなわちY軸方向の剛性が低下したことになる。一方、固定部材4の薄肉部4bはX軸方向及びZ軸方向に対しては変形しにくく剛性が高いため、従来の固定部材と同様にそのワイヤー固着部4aはX軸及びZ軸方向には変位しにくいようになっている。したがって、Z軸方向（フォーカシング方向）及びX軸方向（トラッキング方向）に平行移動するモードの固有振動数を20～40Hzに保ちながら、X軸回り及びZ軸回りに回転する振動モードの固有振動数を数10～200Hz程度に低減することができる。この固有振動数は、ホルダーの位置を制御するサーボ系のゲイン交点周波数の1～2kHzにくらべかなり低く、サーボ系の安定性を阻害することはない。この実施の形態において、固定部材4はワイヤー3への電気的接続部材を兼ねさせるためのプリント基板で構成することもできる。

【0013】またこの実施の形態においてはY軸方向に変形可能な薄肉部を固定部材4に設けたものを示したが、この変形可能な薄肉部は、ホルダー2のワイヤー3の固定部分に設けてもよく、その場合も同様にワイヤー3をY軸方向に容易に変位させることができる。

【0014】図9は、互いに平行に配置した4本のワイヤー3を備えた構成の場合のワイヤー3の延在方向に対して直行方向から見た概略線図で、実線は変形前の態様を示し、破線はZ軸（+）方向の力Fを受けて変形した後の態様を示している。今、図示のようにホルダー2がフォーカス方向（Z軸方向）に移動する場合を考え、ホルダー2に対してZ軸（+）方向の力Fが加わったとすると、固定部材4のZ軸（+）側に配置されているワイヤー固着部4a-1には、Y軸（-）方向の力f1が作用し、一方Z軸（-）側に配置されているワイヤー固着部4a-2には、Y軸（+）方向の力f2が作用する。その結果、ホルダー2及びワイヤー3は、それぞれ2'及び3'で示すように、Z軸（+）側に移動すると同時に、固定部材4のZ軸（+）方向及びZ軸（-）方向のワイヤー固着部4a-1及び4a-2は4a-1'及び4a-2'で示すように、それぞれ反対方向に δ だけ変位し、それによりホルダー2はX軸のまわりに、 $\Delta\theta$ だけ傾いてしまう。このホルダー2の傾き $\Delta\theta$ の値が大きい場合には、対物レンズ1による光ディスク上の光スポットにコマ収差が発生し正確な記録再生ができず、位置制御用のサーボ特性が劣化してしまう。

【0015】この問題点を解消するため、まず図10に示す構成のものを考えてみる。すなわち、図10に示す構成は、ワイヤー3をX軸方向から見て非平行になるように配置し、ワイヤー3の固定部材4側の固定端の間隔

(4)

d1は、ホルダー2側の固定端の間隔d2よりも大きく設定されており、また固定部材4はY軸方向には変形しないように構成したものである。このように構成した場合、ホルダー2及びワイヤー3をZ軸(+)方向に移動させると、破線で2'及び3'で示すように変位し、ホルダー2はX軸の回りに、図9に示した構成の場合とは逆方向に $\Delta\theta 2$ だけ傾く。したがって、図9に示す構成に、図10に示したワイヤー構成を組み合わせることで、ホルダー2の傾きをなくすることが可能となる。図11は、上記考え方に基づき構成した本発明の第1の実施の形態の要部を示す概略線図である。すなわちこの実施の形態は、前記Z軸回りの傾き $\Delta\theta 1$ とそれと逆向きに傾き $\Delta\theta 2$ とが等しくなるように、ワイヤー3をワイヤー3の延在方向及びフォーカス方向と直交する方向から見て非平行に配置し、薄肉部4cを備えた固定部材4のワイヤー固着部4a-1、4a-2にそれぞれ固定するものである。このように構成することにより、ホルダー2及びワイヤー3をZ軸方向(フォーカス方向)に移動させた場合でも、2' ' '及び3' ' 'で示すように、ワイヤー固着部4a-1、4a-2のホルダー2の傾きは発生せず、光ディスク上の対物レンズ1による光スポットのコマ収差が補正されるため正確な記録再生ができ、良好なサーボ特性が維持される。

【0016】図4は、第1の実施の形態の変形例を示す平面図で、図5はその矢印A方向から見た側面図である。この変形例は、ワイヤー3の一端を同じく固定部材4のワイヤー固着部4aに固定するものであるが、このワイヤー固着部4aと、この固着部材4をベース(図示せず)へ固定するための取付固着部4cとの間には、薄肉部の代わりにブチルゴム等の弾性変形可能な粘弾性体5がワイヤー3に対してY軸方向に力が作用したとき、Y軸方向に容易に変形することによりワイヤー3のY軸方向の剛性を低下させるようになっている。

【0017】この変形例の場合には、粘弾性体5はダンピング特性がよいので、X軸まわり及びZ軸まわりに回転する振動モードの固有振動数を数10~200Hz程度に低減することができると共に、この共振自体を小さくすることができる。

【0018】図6は、第1の実施の形態の他の変形例を示す斜視図であり、図7は、その要部たるワイヤーの構成を示す図である。この変形例は、ワイヤー3をその中間にループ3aを形成して構成したものである。ワイヤー3の長手方向、すなわちY軸方向に力が作用するときワイヤー3の両端の距離を変えるために要する力は、ループ3aを設けていない場合は、ワイヤー3自体を伸縮させる力に等しくなるため非常に大きい。本変形例のようにワイヤー3の中間にループ3aを設けている場合には、長手方向に力が作用したとき、そのループ3a部分において曲げ変形が生じ、ワイヤー3の両端間の距離は容易に変化する。したがってワイヤー3のY軸方向の

剛性が低下したことになる。

【0019】なお、このようにワイヤー3の中間にループ3aを形成した場合、ワイヤー3の長手方向に直交する方向、すなわちX軸またはZ方向に力が作用するときには、ワイヤー3を曲げるために要する力は、ループ3aを設けない場合と比較して、ワイヤー3の全長が伸びたことによって小さくなる。しかしその減少量はワイヤー3の全長あるいは直径を調節することによって容易にキャンセルできる程度である。

【0020】上記変形例は、ワイヤー3の中間に曲げ変形が生ずる部分としてループ3aを設けたものを示したが、ループの代わりに図8に示すようなコ字状屈曲部3bを設けた場合も、Y軸方向に力が作用すると同様に、この屈曲部3bに曲げ変形が生じ、ワイヤー両端間の距離を容易に変化させることができ、同様な作用効果が得られる。更にワイヤー3の端部をL字状に曲げて固定部材4に固定するように構成しても、同様な作用効果が得られる。

【0021】本発明は上記の実施の形態に限られるものではなく、多くの変形が可能であり、Y軸方向の剛性を低下させる手段であれば、どのような構成のものでも用いることができる。

【0022】また上記実施の形態では、4本のワイヤーを用いた支持装置を示したが、本発明はワイヤー以外の板バネを使用した支持方式、あるいはリンクの支持方式等にも同様に適用することができる。また上記実施の形態では、Y軸方向の剛性を低下させる手段は1カ所に設けたものを示したが、ワイヤーの両端など複数箇所に設けてもよい。またこの剛性低下手段は複数のワイヤーのすべてに設けず、一部のワイヤーにのみ設けても同様の効果を得ることができる。

【0023】

【発明の効果】以上実施の形態に基づいて説明したように、本発明によれば、固定部材と、光学系を保持した可動部材と、前記固定部材と前記可動部材とを接続し、該可動部材を少なくともフォーカス方向に移動可能に支持する複数の第1の支持部材とを有する光ヘッド装置において、ほぼ前記支持部材の延在方向に変形可能な第2の支持部材を備え、前期第1の支持部材は前記第1の支持部材の延在方向と直交する方向から見て非平行に配置されているように構成したので、フォーカス方向に平行移動するモードの固有振動数を所定の範囲に保持しながら、所定の軸まわりに回転する振動モードの固有振動数を低減する事ができ、したがってサーボ系の安定性を阻害せず、大きな振動に対してもサーボゲインが大きい安定したサーボ系が得られる。

【0024】また振動発生原因である可動部材の重心と駆動力の中心のずれの許容量も大きくすることができるため、構成部品の歩留まりや製品の歩留まりが向上し、コストの低減を計ることが可能となる。

(5)

【0025】さらに、可動部をフォーカス方向に移動させたときに発生する傾きを補正するようにしたのでディスク上の光スポットが良好で正確な記録再生ができ、安定したサーボ特性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係る光ヘッド装置の第1の実施の形態の要部を除く構成を示す斜視図。

【図2】図2は、その固定部材を示す平面図。

【図3】図3は、同じく固定部材の側面図。

【図4】図4は、本発明の第1の実施の形態の変形例を示す平面図。

【図5】図5は、その側面図。

【図6】図6は本発明の第1の実施の形態の他の変形例を示す斜視図。

【図7】図7は、そのワイヤーの構成を示す図。

【図8】図8は、ワイヤーの変形例を示す図。

【図9】図9は、互いに平行に配置したワイヤーを備え

た構成の場合の変形態様を示す概略線図。

【図10】図10は、図9の対比例を示す概略線図。

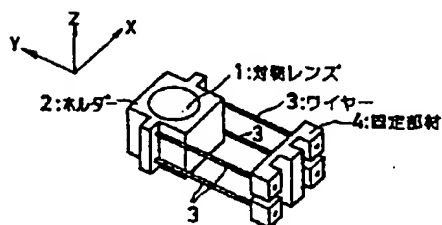
【図11】図11は、本発明の第1の実施の形態の要部を示す概略線図。

【図12】図12は、従来の光ヘッド装置の構成例を示す斜視図である。

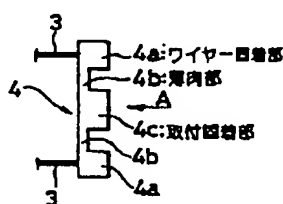
【符号の説明】

- 1 対物レンズ
- 2 ホルダー
- 3 ワイヤー
- 4 固定部材
- 4a ワイヤー固着部
- 4b 薄肉部材
- 4c 取付固着部
- 5 粘弾性体
- 3a ループ
- 3b コ字状屈曲部を示す。

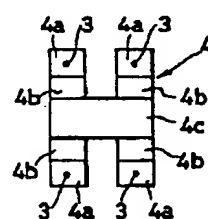
【図1】



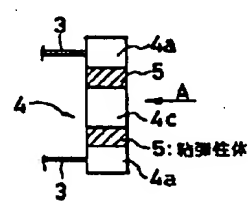
【図2】



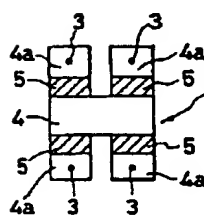
【図3】



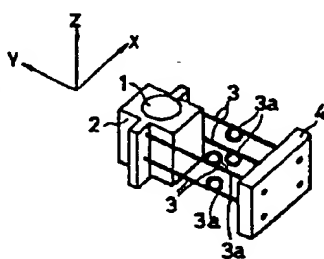
【図4】



【図5】



【図6】



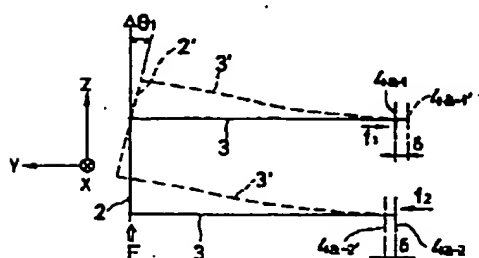
【図7】



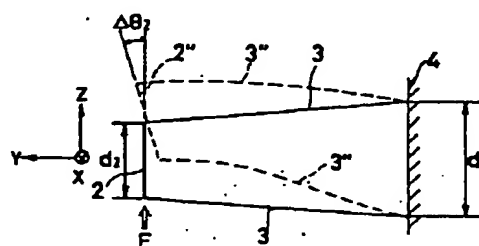
【図8】



【図9】

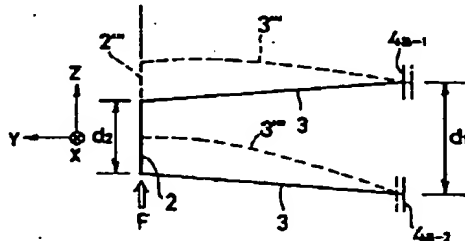


【図10】



(6)

【図 1 1】



【图 12】

